

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-242524

(43)Date of publication of application : 21.09.1993

(51)Int.Cl.

G11B 7/24

(21)Application number : 04-078458

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 28.02.1992

(72)Inventor : UENO ICHIRO

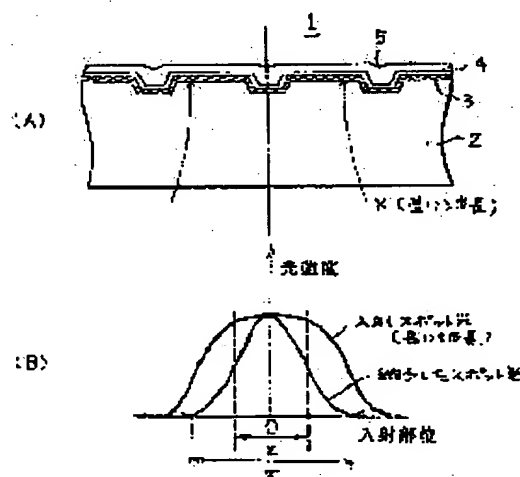
(54) OPTICAL RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PURPOSE: To enable high-density recording and reproducing by forming an auxiliary layer in such a manner that the light transmittance thereof changes according to the intensity of irradiating light of a specific wavelength or at a specific wavelength band and nearly the constant light transmittance is maintained at the wavelength or wavelength band shorter than the above- mentioned wavelength.

CONSTITUTION: The light transmittance is larger in the central part where the intensity is higher than that is the peripheral part where the intensity is small and, therefore, the much light passes and transmits the central part when spot light X having the light intensity distribution shown in Fig. is made incident

on the auxiliary layer 2 which is a light transmittance changing material. On the other hand, the light transmittance is smaller in the peripheral part where the intensity is lower than that in the central part where the intensity is high and, therefore, the passage and transmission of the light decreases and the light is eventually made incident as the sharp light spot of a small spot diameter. Consequently, the high-density reproducing or recording and reproducing are executed by the light spot of the substantially small diameter.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

08.03.1995

[Date of sending the examiner's decision of

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-242524

(43)公開日 平成5年(1993)9月21日

(51)Int.Cl.⁵

G11B 7/24

識別記号

536

庁内整理番号

7215-5D

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全8頁)

(21)出願番号 特願平4-78458

(22)出願日 平成4年(1992)2月28日

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72)発明者 上野 一郎

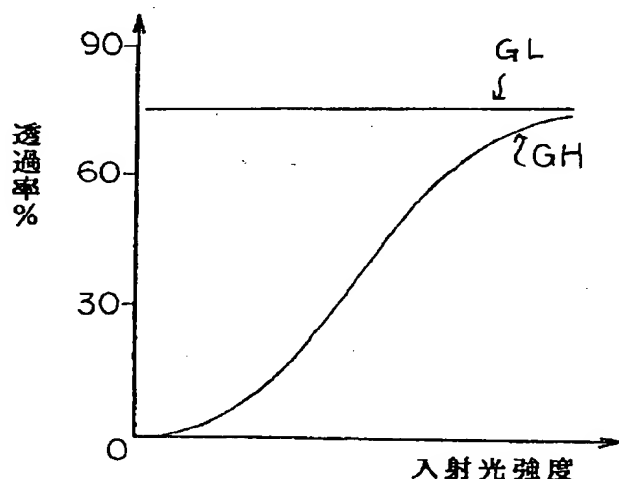
神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(54)【発明の名称】 光記録媒体

(57)【要約】

【目的】 波長が長いスポット光を利用した現在の装置では、スポット光の径を実質的に小さくして高密度な記録が可能であり、波長が短いスポット光を利用した将来の装置でもそのまま使用できる光記録媒体を提供するものである。

【構成】 スポット光を利用して再生または記録再生する記録層2と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層3とを積層した光記録媒体1である。補助層3を、特定の波長・波長帯域では照射された光の強度に応じて光透過率が変化する(特性グラフGH)、かつ、前記した特定の波長・波長帯域よりは短い波長・波長帯域では照射された光の強度にかかわらず光透過率がほぼ一定(特性グラフGL)である透過率変化材で形成する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とからなる光記録媒体において、前記補助層は、特定の波長または波長帯域では照射された光の強度に応じて光透過率が変化し、かつ、前記した特定の波長または波長帯域よりは短い波長または波長帯域では照射された光の強度にかかわらず光透過率がほぼ一定である透過率変化材であることを特徴とする光記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は光ディスク、光カード、光テープなどのように、スポット光を使用して光学的に情報の記録または再生が行われる光記録媒体に係り、特に、透過率変化材を使用して実質的にスポット光を小さくして高密度な記録をする光記録媒体の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光記録媒体としては例えばCD（コンパクトディスク）などが一般的であるが、最近ではさらに高い密度で情報記録を行おうとする試みが盛んに行なわれている。特願平2-96926号公報には、そのような高密度化を試みた技術が開示されている。これによれば、記録担体の光入射側に非線形光学層が設けられる。そして、この非線形光学層の作用によって入射光のビームスポット径が小さくなり、結果的に高密度の情報記録や再生を行うことができるようになる。

【0003】非線形光学層としては、光照射により光透過率が上昇し、光照射を止めるとまたは他の光照射を行うと光透過率が略もとに戻る透過率変化材、例えばガリウム砒素やインジウムアンチモンなどが用いられる。透過率変化材は、入射光強度に対して、例えば図11に実線GAで示すグラフのような非線形の透過率特性を有する。このような透過率特性は、入射する光ビームのスポット径を実質的に縮小する作用を呈する。例えば、同図に点線GBで示すグラフのような入射光強度と透過率とが比例するような場合、光スポット径は略3/4程度に縮小される。同図に実線GAのグラフの場合には光スポット径はさらに縮小し、ほぼ3/5程度になる。

【0004】上述した従来技術によれば図12（A）に示すように、ビット列（あるいは案内溝に相当する凹凸）が形成された基板100の主面上にまず透過率変化膜102が形成される。そして、この透過率変化膜102上に、反射膜104、保護膜106が各々形成される。このような光ディスクに対して、同図（B）に示すようなスポット径SAの光ビームが入射すると、透過率変化膜102の作用によってそのスポット径SAが実質的にSBに縮小され、これがビットに入射することになる。このため、情報記録の高密度化によってトラック間隔が狭

2

くなっている、良好にその情報の読み出しが可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来技術のように透過率変化材を使用すると以下のような問題点が残る。記録媒体面に非線形光学材料（透過率変化材）層を形成するので、CDやレーザディスクのように成型後アルミ反射膜、保護膜を形成するだけに比べて、生産性・価格で不利である。よって、記録密度を向上は、可能な限りレーザ波長の短波長化で対応するのが好ましく、レーザ波長の短波長化の技術開発が進んでいる。しかし、実用化の見通しが立っていない。反面、記録密度向上の要求は現在でもあり、非線形光学材料層を記録媒体面に形成して記録密度の向上の要求に答える必要がある。

【0006】ところが、非線形光学材料（透過率変化材）層を記録媒体面に形成した記録媒体は、そのままレーザ波長を短波長にした高密度な再生装置または記録再生装置に使用できない問題が残る。つまり、非線形光学材料（透過率変化材）層が長いレーザ波長に対するのと同じように、短いレーザ波長光に対しても光強度の増大でその透過率が上がると、実効的光スポット径が小さくなりすぎる。この結果、光スポット径とビット幅・トラックピッチとの関係がずれて、再生信号振幅の減少やシンメトリーが悪くなり再生信号品質が著しく劣化してしまう。

【0007】そこで、本発明は、非線形光学材料層（透過率変化材）を記録媒体面に形成して記録密度の向上の要求に答えつつ、同時に、非線形光学材料層を形成した記録媒体がそのままレーザ波長を短波長にした高密度な再生装置または記録再生装置にも使用できる記録媒体を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記課題を解決するために、スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とからなる光記録媒体において、前記補助層は、特定の波長または波長帯域では照射された光の強度に応じて光透過率が変化し、かつ、前記した特定の波長または波長帯域よりは短い波長または波長帯域では照射された光の強度にかかわらず光透過率がほぼ一定である透過率変化材である光記録媒体を提供するものである。

【0009】上記のように構成された光記録媒体に対して、スポット光を利用して再生または記録再生すると、特定の波長または波長帯域（長い波長または波長帯域）のスポット光では、光の強度に応じて光透過率が変化するので照射されたスポット光が実質的に縮小してその径が小さくなり、前記した特定の波長または波長帯域よりは短い波長または波長帯域の小さい径のスポット光で

3

は、光の強度に応じて透過率の変化が生じないので、スポット光が必要以上に縮小されないことがない。

【0010】

【実施例】本発明になる光記録媒体の一実施例を以下図面と共に詳細に説明する。

＜基本原理＞図1(A)及び図2(A)は、光記録媒体（以下、光ディスクと称する）の側面図である。同図において、光ディスク1は、ビット列（あるいは案内溝に相当する凹凸）が形成された基板2の主面上にまず透過率変化材からなる補助層3が形成されている。そして、この補助層3上に、反射膜4、保護膜5が各々形成されている。

【0011】補助層3は、特定の波長または波長帯域（長い波長または波長帯域）では照射された光の強度に応じて光透過率が変化し、かつ、前記した特定の波長または波長帯域よりは短い波長または波長帯域では照射された光の強度にかかわらず光透過率がほぼ一定である透過率変化材である。すなわち、図3に示すように、透過率変化材は、ある長さ以上の波長または波長帯域で光照射をしないかまたは弱い光照射では光透過率が低く、強い光照射では光透過率が増大し（特性グラフGH）、光照射を止めると光透過率がほぼ元に戻る、一方、ある長さ以下の波長または波長帯域では光透過率が高く、光照射ではほとんど光透過率変化が生じない（特性グラフGL）材料である。

【0012】上記ように構成された光ディスク1は、図1(A)及び図2(A)に示すように、スポット光照射手段からのスポット光（例えば、ガウス分布のような光強度分布を有するレーザ光）を利用して再生または記録再生される。すなわち、スポット光照射手段から照射された光スポットは基板2側から光透過率変化材である補助層3側へ入射して再生（記録再生）動作がなされる。入射した光は、その反射光（または透過光）が読取られて再生される。また、光スポットにより記録層2が固定的（不可逆的に）変化して情報が記録される。

【0013】図1(A)は、長いレーザ波長によるスポット光Xを用いた場合の、光スポットが照射された状態を示す光記録媒体の一部分の概念図で、同図(B)は光記録媒体面での光スポット強度分布の例である。この長いレーザ波長のスポット光の照射時、光透過率変化材である補助層3は、図3のグラフGHに示すような光強度と光透過率との光学的特性を持つので、再生・記録に用いられる光スポット径は、実質的には縮小することとなる。すなわち、図1の(B)に示す光強度分布を有するスポット光X（光スポット径x）が光透過率変化材である補助層2に入射すると、強度の大きい中央部分では、強度の小さい周辺部分と比較して光透過率が大きいのでより多くの光が通過透過して、反面、強度の小さい周辺部分では、強度の大きい中央部分と比較して光透過率が小さいので光の通過透過がより少なくなり、図1(B)

4

に示すように光スポット径の小さいシャープな光スポット（実質的な光スポット径z）として、入射することとなる。この結果、実質的に小さな径zの光スポットにより、高密度な再生、記録再生がなされることとなる。

【0014】また、図2(A)は、短いレーザ波長によるスポット光Yを用いた場合の、光スポットが照射された状態を示す光記録媒体の一部分の概念図で、同図

(B)は光記録媒体面での光スポット強度分布の例である。この短いレーザ波長のスポット光の照射時、光透過率変化材である補助層3は、図3のグラフGLに示すような光強度と光透過率との光学的特性を有する、すなわち、透過率が高くかつ光強度が変化してもあまり透過率の変化が生じないので、再生・記録に用いられる光スポット径yは何ら悪影響を受けない。

【0015】よって、レーザ波長光が短くなくてもスポット径が小さくなりすぎて再生信号が著しく劣化する問題が生じない。もちろん、レーザ波長が極端に短くなると光透過率変化層が変化しなくてもスポット径が小さくなりすぎるので、再生信号品質が悪くなることもある。本発明の効果が良好に生じるのは、長いレーザ波長と短いレーザ波長の関係が、光透過率変化層により光スポットが実効的に縮小した率にほぼ等しい率だけレーザ波長が短くなる場合である。すなわち、光透過率変化層により光スポットが実効的に1/2になった時は、短いレーザ波長と長いレーザ波長との波長比はほぼ1/2が良いが、記録再生で許される許容値の範囲に入っていればよい。なお、図1及び図2は、光ディスクをビット状の基板・反射層を有する再生専用型光記録媒体として構成した具体例であり、後述する図4と同じものである。

【0016】＜光透過率変化材である補助層＞次に、補助層2を構成する光透過率変化材について説明する。補助層2はレーザ波長が長いときに非線形光学の効果が生じ、レーザ波長が短いときに非線形光学の効果が生じない材料であり、熱的に変化する材料でなく、光学的に変化する材料である。すなわち、前述した図3に示すように、レーザ波長が長いときに光透過率や反射率が変化し、レーザ波長が短いときには光透過率や反射率などの光学特性が変化しない材料である。

【0017】【具体例1】光透過率変化材として、鉄フタロシアニン（配位子ピリジン）約1%をウレタンゴムと混合し溶剤DMFに溶解し、非晶質ポリオレフィン材料を用いて成型したディスク上にスピンコート法で厚さ約80nm塗布した。この塗布層（補助層）の最大吸収波長は670nmであった。この上にA1反射層をスパッター法で付着した後、紫外線硬化樹脂をスピンコート法で塗布した。この光ディスクをレーザ波長680nm、NA0.55のレンズを用いた光ピックアップで再生することでCDの約4倍密度の情報を再生できた。また、この光ディスクをアルゴンレーザの波長488nm、レンズNA0.5の光ピックアップでも高品質な再

5

生信号を得ることができた。

【0018】鉄フタロシアニン（配位子ピリジン）の代わりにコバルトフタロシアニン（配位子ピリジン）を用いてもほぼ同じ結果が得られた。配位子をピペリジンにしてもほぼ同じ結果が得られた（鉄フタロシアニン、コバルトフタロシアニンのどちらを用いても良い）。ウレタンゴムの代わりにPMMA、PC、PVCを用いてもほぼ同じ結果が得られた（骨格の鉄フタロシアニン、コバルトフタロシアニンと配位子のピリジン、ピペリジンのいずれの組合せを用いても良い）。ディスク材料として非晶質ポリオレフィンの代わりにガラスを用いても良いことは言うまでもない。ディスク材料としてガラスを用いた場合は、溶剤としてDMFの代わりにDMSOも用いることができた。

【0019】【具体例2】光透過率変化材として、逆フォトリソミックを示すスピロセナゾリノベンゾピラン約1%をウレタンゴムと混合し溶剤DMFに溶解し、非晶質ポリオレフィン材料を用いて成型したディスク上にスピンコート法で約120nm塗布した。この塗布層（補助層）の最大吸収波長は、約620nmであった。この上にA1をスパッター法で付着させその上に紫外線硬化樹脂をスピンコート法で塗布した。この光ディスクをレーザ波長680nm、レンズNA0.55の光ピックアップを用いて再生することでCDの約4倍密度の情報を再生できた。また、この光ディスクをアルゴンレーザの波長488nm、レンズNA0.5の光ピックアップを用いて高品質な再生信号を得ることができた。

【0020】具体例1と同じようにウレタンゴムの代わりにPMMA、PC、PVCを用いてもほぼ同じ結果が得られた。ディスク材料として非晶質ポリオレフィンの代わりにガラスを用いても良いことは言うまでもない。ディスク材料としてガラスを用いる場合は、溶剤としてDMFの代わりにDMSOも用いることができた。スピロセナゾリノベンゾピランの代わりにスピロベンゾセナゾリノオキサジンを用いてもよい。この場合には、最大吸収波長が約650nmになった。680nmのレーザ波長を用いて記録再生する場合はスピロセナゾリノベンゾピランより高感度であった。

【0021】＜光ディスクの具体構成例＞次に、光ディスクの具体例について、図4～図10を参照して説明する。光ディスクには、記録された層として実質的に機能する層の前後に光透過率変化材からなる補助層が積層され（再生型の場合）、また、読取り用の光スポットの入射位置と記録層として実質的に機能する層との間に、光透過率変化材からなる補助層が積層されている（記録型の場合）。なお、図中aは読出し用入射光、bは反射光、b'は透過光である。光透過率変化材からなる補助層は、光が光記録媒体の基板を通して入射する場合は、基板の光の出射する面上または基板と記録膜または記録再生特性を上げるために付加された付加層または反射膜

6

との間に積層されている。また、光が光記録媒体の基板を通らずに入射する場合は、基板の光入射する面上または反射膜と保護膜との間または反射膜の光の入射する面上に積層されている。

【0022】図4は、再生専用型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である（前述した図1及び図2参照）。光ディスク11は、基板12、光透過率変化材である補助層13、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は基板12のビットとして記録され、このビットに対応している反射層14からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層として実質的に機能する反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0023】図5は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である。光ディスク16は、基板12、記録層17、光透過率変化材である補助層13、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化（または光学的変化を利用する磁気的な変化）などとして記録され、反射層14からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。一般に記録層17は光の弱いときには記録されない非線形性をもつので、記録層17を補助層13よりも光の入射側に形成するようにした。より非線形性を強めるためには、補助層13を光の入射側にした方がよい。但し、記録層の感度が使用レーザパワーに対して十分でない場合は、図5のように記録層17を光の入射側にした方がよい。

【0024】図6は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有しない例である。光ディスク23は、基板12、光透過率変化材である補助層13、記録層17、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化などとして記録され、記録層17からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層17との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0025】図7は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、記録層に特性向上用の付加層を設けた例である。光ディスク18は、基板12、光透過率変化材である補助層13、付加層であるエンハンス層19、記録層17、付加層である断熱層20、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化（光学的変化を利用する磁気的な変化など）として記録され、反射層14・記録層17からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と反射層14・記録層17との間に光透過率変化材である補助層

7

13を設けている。

【0026】図8は、追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、透過型の例である。光ディスク19は、基板12、光透過率変化材である補助層13、記録層17、保護層15を順次積層したものである。情報は記録層17の光学的変化などとして記録され、記録層17からの透過光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層17との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0027】図9は、再生専用型光記録媒体への具体例であり、基板を通過することなく読出す例である。光ディスク24は、基板12、反射層14、光透過率変化材である補助層13、保護層15を順次積層したものである。情報は基板12のピットとして記録され、このピットに対応している反射層14からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である保護層15）と記録層として実質的に機能する反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0028】図10は、再生専用型光記録媒体への具体例であり、特性向上用の付加層を設けた例である。光ディスク21は、基板12、付加層である誘電体層22、光透過率変化材である補助層13、付加層である誘電体層22、反射層14、保護層15を順次積層したものである。情報は基板12のピットとして記録され、このピットに対応している反射層14からの反射光が読取られるので、読取り用の光スポットの入射路（入射側である基板12）と記録層として実質的に機能する反射層14との間に光透過率変化材である補助層13を設けている。

【0029】本発明になる光記録媒体は、図4～図10で示したいずれの構成によっても、実質的に再生スポット径が縮小し、高密度再生および高密度記録再生が可能となる。そして、短波長化したスポット光を用いた高密度再生装置でもそのまま使用可能である。

【0030】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明になる光記録媒体は、スポット光を利用して再生または記録再生する記録層と、照射された光の強度に応じて光透過率が変化する補助層とからなる光記録媒体において、前記補助層は、特定の波長または波長帯域では照射された光の強度に応じて光透過率が変化し、かつ、前記した特定の特定の波長または波長帯域よりは短い波長または波長帯域では照射された光の強度にかかわらず光透過率がほぼ一定である透過率変化材であるから、スポット光を利用して再生または記録再生すると、特定の波長または波長帯域（長い波長または波長帯域）のスポット光では、光の強度に応じて光透過率が変化しするので照射されたスポット光が実質的に縮小してその径が小さくなり、前記し

8

た特定の波長または波長帯域よりは短い波長または波長帯域の小さい径のスポット光では、光の強度に応じて透過率の変化が生じないので、スポット光が必要以上に縮小されることがない。したがって、透過率変化材からなる補助層により記録密度の向上の要求に答えつつ、同時に、そのままスポット光の波長を短くした高密度な再生装置または記録再生装置にも使用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明になる光記録媒体の一実施例を示す図で、同図（A）は長いレーザ波長によるスポット光Xを用いた場合の、光スポットが照射された状態を示す光記録媒体の一部分の概念図、同図（B）は光記録媒体面での光スポット強度分布の例である。

【図2】本発明になる光記録媒体の一実施例を示す図で、同図（A）は短いレーザ波長によるスポット光Yを用いた場合の、光スポットが照射された状態を示す光記録媒体の一部分の概念図、同図（B）は光記録媒体面での光スポット強度分布の例である。

【図3】本発明になる光記録媒体の補助層（光透過率変化材）の特性を示す図である。

【図4】再生専用型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である。

【図5】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有する例である。

【図6】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、反射層を有しない例である。

【図7】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、記録層に特性向上用の付加層を設けた例である。

【図8】追加記録可能型光記録媒体、書替え可能型光記録媒体への具体例であり、透過型の例である。

【図9】再生専用型光記録媒体への具体例であり、基板を通過することなく読出す例である。

【図10】再生専用型光記録媒体への具体例であり、特性向上用の付加層を設けた例である。

【図11】従来の光記録媒体における補助層（光透過率変化材）の特性を示す図である。

【図12】（A）は従来の光記録媒体を示す図で、

（B）は光記録媒体面での光スポット強度分布の例である。

【符号の説明】

1, 11, 16, 18, 19, 21, 23, 24 光ディスク（光記録媒体）

12 基板

13 補助層（光透過率変化材）

14 反射層

17 記録層

19, 20, 22 付加層

X 長い波長のスポット光

Y 短い波長のスポット光

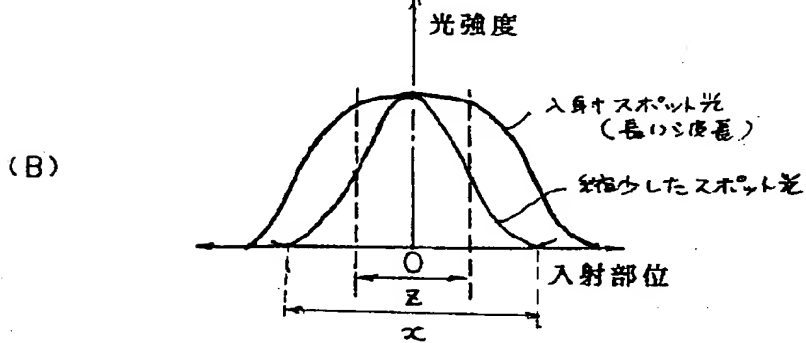
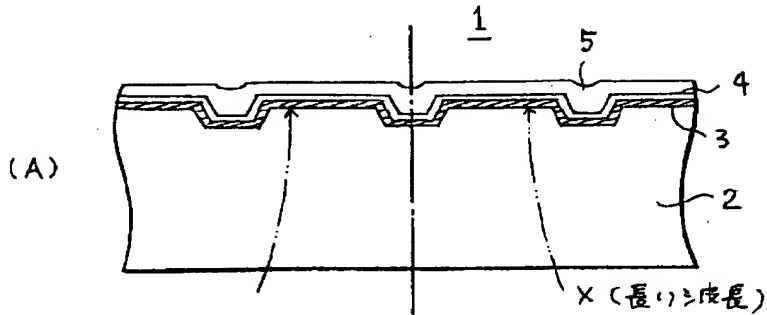
9

x 長い波長のスポット光の径
y 短い波長のスポット光の径

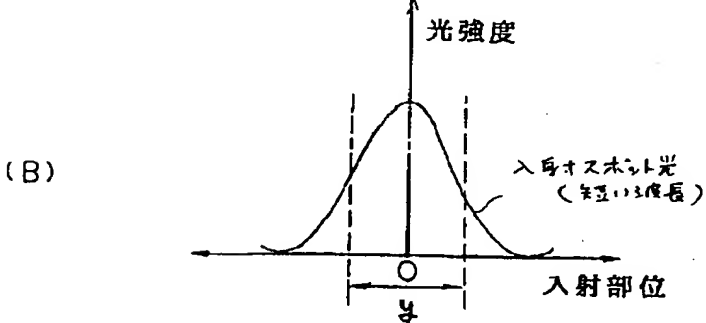
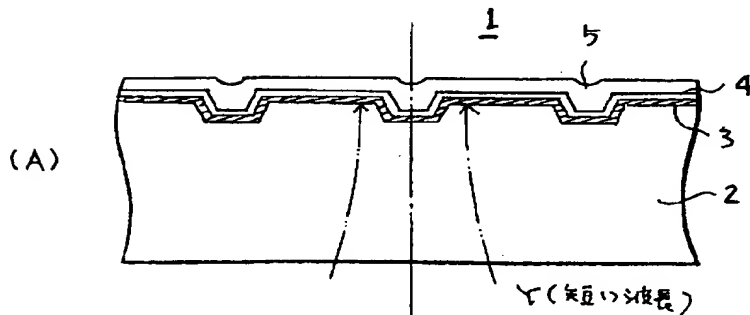
10

* z 実質的に縮小した長い波長のスポット光の径

【図 1】



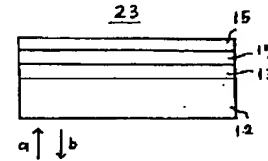
【図 2】



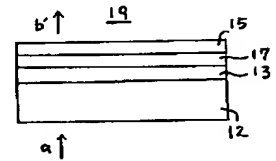
【図 4】



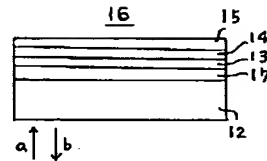
【図 6】



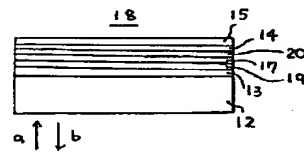
【図 8】



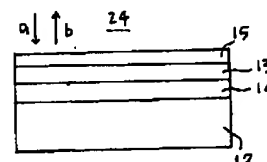
【図 5】



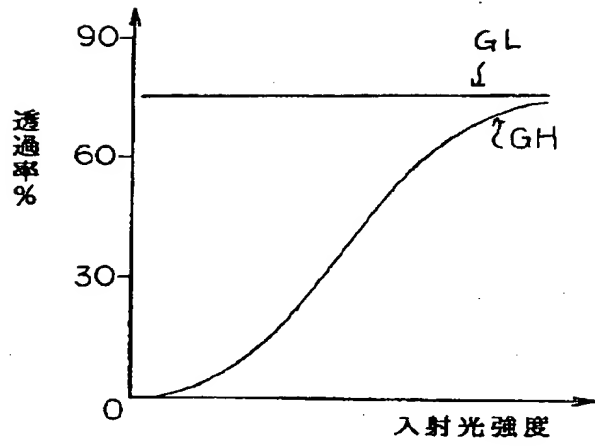
【図 7】



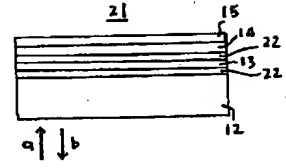
【図 9】



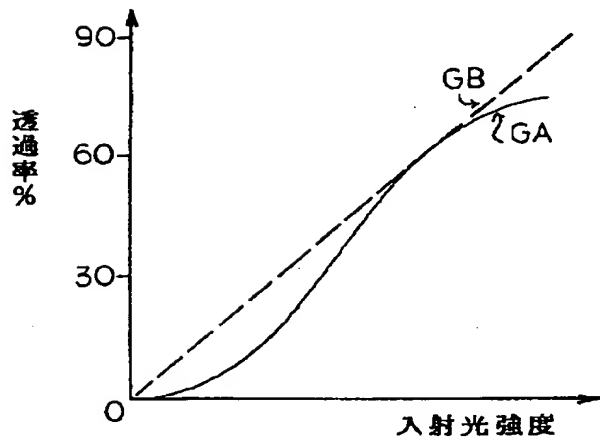
【図3】



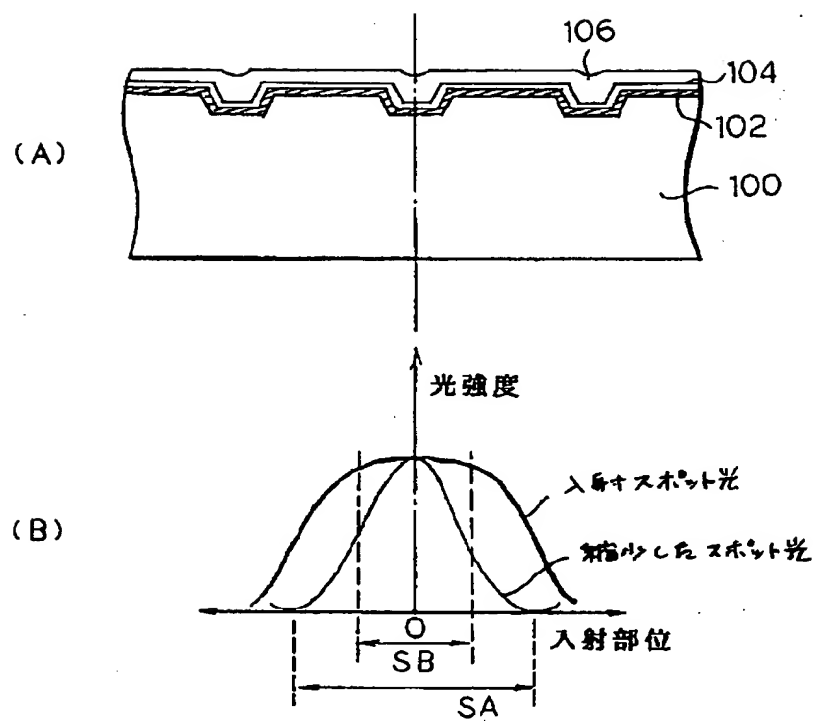
【図10】



【図11】



【図12】



*** NOTICES ***

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the optical recording medium which consists of a recording layer reproduced or record reproduced using spot light, and an auxiliary layer from which light transmittance changes according to the irradiated luminous intensity said auxiliary layer Light transmittance changes according to the luminous intensity irradiated in specific wavelength or a specific wavelength band. and the optical recording medium characterized by being the permeability change material whose light transmittance is about 1 law irrespective of the luminous intensity irradiated in wavelength shorter than the wavelength of the specification carried out, or said wavelength band, or a wavelength band.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the optical recording medium with which informational record or playback is optically performed using spot light like an optical disk, an optical card, and an optical tape, and relates spot light to amelioration of the optical recording medium which carries out small and high-density record substantially especially using permeability change material.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although CD (compact disk) etc. is common as an optical recording medium, recently, the attempt which is going to perform information record by the still higher consistency is performed briskly. The technique which tried such densification is indicated by the Japanese-Patent-Application-No. No. 96926 [two to] official report. According to this, a nonlinear optics layer is prepared in the optical incidence side of a record carrier. And according to an operation of this nonlinear optics layer, the diameter of the beam spot of incident light becomes small, and can perform now information record and playback of high density as a result.

[0003] as a nonlinear optics layer, light transmittance rises by optical exposure, and if an optical exposure is stopped, or if other optical exposures are performed, the transmission change material from which light transmittance is alike also in abbreviation, and returns, for example, gallium arsenide, indium antimonide, etc. will be used. Permeability change material has a nonlinear permeability property like the graph shown in drawing 11 as a continuous line GA as opposed to incident light reinforcement. Such a transmission property presents the operation which reduces substantially the diameter of a spot of the light beam which carries out incidence. For example, when the incident light reinforcement and the permeability like a graph which are shown in this drawing by the dotted line GB are proportional, the diameter of an optical spot is reduced to about 3/4 abbreviation. In the case of the graph of a continuous line GA, the diameter of an optical spot is reduced further in this drawing, and it becomes about about 3 / 5.

[0004] As shown in drawing 12 (A) according to the conventional technique mentioned above, it is a pit train (or the permeability change film 102 is first formed on the principal plane of the substrate 100 with which the irregularity equivalent to a guide rail was formed.). And the reflective film 104 and a protective coat 106 are respectively formed on this permeability change film 102. When the light beam of the diameter SA of a spot as shown in this drawing (B) carries out incidence to such an optical disk, the diameter SA of a spot will be substantially reduced to SB by operation of the permeability change film 102, and this will carry out incidence to a pit according to it. For this reason, even if track spacing is narrow by the densification of information record, read-out of that information becomes possible good.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if permeability change material is used like the above-mentioned conventional technique, the following troubles will remain. Since a non-linear optical material (transmission change material) layer is formed in a record-medium side, it compares, because

the after [molding] aluminum reflective film and a protective coat are formed like CD or a laser disk, and is disadvantageous at productivity and a price. Therefore, as for improvement, it is desirable to correspond by short wavelength-ization of laser wavelength as much as possible, and the ED of short-wavelength-izing of laser wavelength is progressing recording density. However, the prospect of utilization does not stand. On the other hand, the demand of the improvement in recording density is also current, needs to form a non-linear optical material layer in a record-medium side, and needs to reply to the demand of improvement in recording density.

[0006] However, the problem to which the record medium in which the non-linear optical material (permeability change material) layer was formed to the record-medium side cannot use laser wavelength for the high-density regenerative apparatus or record regenerative apparatus made into short wavelength as it is remains. That is, the same with receiving laser wavelength with a long non-linear optical material (permeability change material) layer, if the permeability goes up by increase of optical reinforcement also to a short laser wavelength light, the diameter of an effectual light spot will become small too much. Consequently, the relation between the diameter of an optical spot, and pit width of face and a track pitch will shift, reduction and symmetry of the regenerative-signal amplitude will worsen, and regenerative-signal quality will deteriorate remarkably.

[0007] Then, it offers the record medium with which the record medium which formed the non-linear optical material layer in coincidence can use laser wavelength also for the high-density regenerative apparatus or record regenerative apparatus made into short wavelength as it is, this invention forming a non-linear optical material layer (permeability change material) in a record-medium side, and replying to the demand of improvement in recording density.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In the optical recording medium which consists of a recording layer reproduced or record reproduced using spot light, and an auxiliary layer from which light transmittance changes according to the irradiated luminous intensity in order that this invention may solve the above-mentioned technical problem Light transmittance changes according to the luminous intensity by which said auxiliary layer was irradiated in specific wavelength or a specific wavelength band. and in wavelength shorter than the wavelength of the specification carried out, or said wavelength band, or a wavelength band, the optical recording medium which is the permeability change material whose light transmittance is about 1 law is offered irrespective of the irradiated luminous intensity.

[0009] When it reproduces or reproduces [record] to the optical recording medium constituted as mentioned above using spot light, with specific wavelength or the spot light of a wavelength band (long wave length or wavelength band) The spot light irradiated since light transmittance changed according to luminous intensity contracts substantially, and the path becomes small. With the spot light of the small path of the above mentioned specific wavelength, wavelength shorter than a wavelength band, or a wavelength band, since change of permeability does not arise according to luminous intensity, spot light is not reduced beyond the need.

[0010]

[Example] One example of the optical recording medium which becomes this invention is explained to a detail with a drawing below.

<Radical Motohara **> drawing 1 (A) and drawing 2 (A) are the side elevations of an optical recording medium (an optical disk is called hereafter). In this drawing, as for the optical disk 1, the auxiliary layer 3 to which a pit train (or irregularity equivalent to a guide rail) consists of permeability change material first on the principal plane of the formed substrate 2 is formed. And the reflective film 4 and a protective coat 5 are respectively formed on this auxiliary layer 3.

[0011] the auxiliary layer 3 is permeability change material whose light transmittance is about 1 law irrespective of the luminous intensity to which light transmittance changed and which was irradiated in wavelength shorter than the wavelength of the specification carried out, or said wavelength band, or a wavelength band according to the irradiated luminous intensity in specific wavelength or a specific wavelength band (long wave length or wavelength band). As shown in drawing 3 , namely, permeability change material Do not carry out an optical exposure in the wavelength or the wavelength band more

than a certain die length, or light transmittance is low in a taper exposure. When light transmittance increases in a strong optical exposure (property graph GH) and an optical exposure is stopped, on the other hand, in the wavelength or the wavelength band below a certain die length, light transmittance is high and light transmittance is the ingredient (property graph GL) which returns mostly and which light transmittance change hardly produces in an optical exposure.

[0012] the above -- the optical disk 1 constituted like is reproduced or record played using the spot light (for example, laser beam which has optical intensity distribution like Gaussian distribution) from a spot Mitsuteru gunner stage, as shown in drawing 1 R> 1 (A) and drawing 2 (A) That is, incidence of the optical spot irradiated from the spot Mitsuteru gunner stage is carried out from a substrate 2 side to the auxiliary layer 3 side which is light transmittance change material, and playback (record playback) actuation is made. The reflected light (or transmitted light) is read, and the light which carried out incidence is reproduced. Moreover, a recording layer 2 carries out fixed (irreversibly) change by the optical spot, and information is recorded.

[0013] Drawing 1 (A) is a part of conceptual diagrams of the optical recording medium in which the condition that the optical spot at the time of using the spot light X by long laser wavelength was irradiated is shown, and this drawing (B) is the example of the optical spot intensity distribution in an optical-recording-medium side. Since it has the optical property of optical reinforcement and light transmittance as shown in the graph GH of drawing 3, the auxiliary layer 3 which is light transmittance change material at the time of the exposure of the spot light of this long laser wavelength will reduce substantially the diameter of an optical spot used for playback and record. When the spot light X (diameter x of an optical spot) which has the optical intensity distribution shown in (B) of drawing 1 carries out incidence to the auxiliary layer 2 which is light transmittance change material, namely, in a central part with large reinforcement Since light transmittance is large as compared with a circumference part with small reinforcement, more light carries out passage transparency. On the other hand in a circumference part with small reinforcement Since light transmittance is small as compared with a central part with large reinforcement, passage transparency of light will decrease more, and as shown in drawing 1 (B), incidence will be carried out as a small sharp optical spot (the substantial diameter z of an optical spot) of the diameter of an optical spot. Consequently, high-density playback and record playback will be substantially made by the optical small spot of Path z.

[0014] Moreover, drawing 2 (A) is a part of conceptual diagrams of the optical recording medium in which the condition that the optical spot at the time of using the spot light Y by short laser wavelength was irradiated is shown, and this drawing (B) is the example of the optical spot intensity distribution in an optical-recording-medium side. Since change of permeability seldom produces the auxiliary layer 3 which is light transmittance change material at the time of the exposure of the spot light of this short laser wavelength even if it has the optical property of optical reinforcement and light transmittance as shown in the graph GL of drawing 3, namely, permeability is high and optical reinforcement changes, the diameter y of an optical spot used for playback and record does not receive a bad influence at all.

[0015] Therefore, even if laser wavelength light becomes short, the diameter of a spot becomes small too much, and the problem on which a regenerative signal deteriorates remarkably does not arise. Of course, since the diameter of a spot will become small too much even if a light transmittance change layer does not change if laser wavelength becomes extremely short, regenerative-signal quality may worsen. Only a rate with the relation almost equal [that the effectiveness of this invention arises good] to the rate which the optical spot reduced effectually by the light transmittance change layer between long laser wavelength and short laser wavelength is the case where laser wavelength becomes short. Namely, what is necessary is just to go into the range of the allowed value allowed by record playback, although one half is almost good as for the wavelength ratio of short laser wavelength and long laser wavelength when an optical spot is effectually set to one half by the light transmittance change layer. In addition, drawing 1 and drawing 2 are the examples which constituted the optical disk as a mold optical recording medium only for playbacks which has pit-like a substrate and a reflecting layer, and are the same as drawing 4 mentioned later.

[0016] The light transmittance change material which constitutes <the auxiliary layer which is light

transmittance change material>, next the auxiliary layer 2 is explained. When laser wavelength is long, the effectiveness of nonlinear optics arises, and when laser wavelength is short, the auxiliary layer 2 is an ingredient which the effectiveness of nonlinear optics does not produce, and is not the ingredient that changes thermally but an ingredient which changes optically. That is, as shown in drawing 3 mentioned above, it is the ingredient from which light transmittance and a reflection factor change when laser wavelength is long, and optical properties, such as light transmittance and a reflection factor, do not change when laser wavelength is short.

[0017] As [example 1] light transmittance change material, iron phthalocyanine (ligand pyridine) about 1% was mixed with polyurethane rubber, and it dissolved in Solvent DMF, and applied about 80nm in thickness with the spin coat method on the disk cast using the amorphous polyolefine ingredient. The maximum absorption wavelength of this spreading layer (auxiliary layer) was 670nm. After adhering aluminum reflecting layer in a sputtering technique besides, ultraviolet-rays hardening resin was applied with the spin coat method. The information on about 4 double densities of CD was reproducible by playing this optical disk by the laser wavelength of 680nm, and the optical pickup using the lens of NA0.55. Moreover, the regenerative signal also with quality wavelength of 488nm of argon laser and optical pickup of a lens NA0.5 was able to be acquired for this optical disk.

[0018] Even if it used the cobalt phthalocyanine (ligand pyridine) instead of the iron phthalocyanine (ligand pyridine), the almost same result was obtained. Even if it made the ligand into the piperidine, the almost same result was obtained (whichever of an iron phthalocyanine and a cobalt phthalocyanine may be used). Even if it used PMMA, PC, and PVC instead of polyurethane rubber, the almost same result was obtained (which combination of the pyridine of the iron phthalocyanine of a frame, a cobalt phthalocyanine, and a ligand and a piperidine may be used). It cannot be overemphasized that glass may be used instead of amorphous polyolefine as a disk ingredient. When glass was used as a disk ingredient, DMSO was also able to be used instead of DMF as a solvent.

[0019] As [example 2] light transmittance change material, SUPIROSERENAZORINO benzopyran about 1% which shows reverse photochromic was mixed with polyurethane rubber, it dissolved in Solvent DMF, and about 120nm was applied with the spin coat method on the disk cast using the amorphous polyolefine ingredient. The maximum absorption wavelength of this spreading layer (auxiliary layer) was about 620nm. Besides aluminum was made to adhere in a sputtering technique, and ultraviolet-rays hardening resin was applied with the spin coat method on it. The information on about 4 double densities of CD was reproducible by playing this optical disk using the optical pickup of the laser wavelength of 680nm, and a lens NA0.55. Moreover, the quality regenerative signal was able to be acquired for this optical disk using the wavelength of 488nm of argon laser, and the optical pickup of a lens NA0.5.

[0020] Even if it used PMMA, PC, and PVC instead of polyurethane rubber like the example 1, the almost same result was obtained. It cannot be overemphasized that glass may be used instead of amorphous polyolefine as a disk ingredient. When glass was used as a disk ingredient, DMSO was also able to be used instead of DMF as a solvent. SUPIROBENZOSERENAZORINO oxazine may be used instead of SUPIROSERENAZORINO benzopyran. In this case, the maximum absorption wavelength was set to about 650nm. When carrying out record playback using the laser wavelength of 680nm, it was high sensitivity from SUPIROSERENAZORINO benzopyran.

[0021] <The example of a concrete configuration of an optical disk>, next the example of an optical disk are explained with reference to drawing 4 - drawing 10. The laminating of the auxiliary layer which consists of light transmittance change material between the layers which the laminating of the auxiliary layer which consists of light transmittance change material before and after the layer which functions substantially as a recorded layer is carried out (when it is a playback mold), and function substantially as the incidence location and recording layer of an optical spot for read is carried out to the optical disk (when it is a record mold). In addition, for the inside a of drawing, the reflected light and b' of the incident light for read-out and b are the transmitted lights. When light carries out incidence of the auxiliary layer which consists of light transmittance change material through the substrate of an optical recording medium, the laminating of it is carried out between the addition layers or reflective film which

were added in order to raise the Men top as for whom the light of a substrate does outgoing radiation or a substrate, record film, or record reproducing characteristics. Moreover, when light carries out incidence, without passing along the substrate of an optical recording medium, the laminating is carried out on Men as for whom the light of between the Men top as for whom a substrate does optical incidence, or the reflective film and protective coats, or the reflective film does incidence.

[0022] Drawing 4 is an example to the mold optical recording medium only for playbacks, and is an example which has a reflecting layer (drawing 1 and R> drawing 2 2 reference which were mentioned above). An optical disk 11 carries out the laminating of a substrate 12, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material, a reflecting layer 14, and the protective layer 15 one by one. Information was recorded as a pit of a substrate 12, and since the reflected light from the reflecting layer 14 corresponding to this pit is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the reflecting layers 14 which function substantially as the incidence way (substrate 12 which is the incidence side) and recording layer of an optical spot for read.

[0023] Drawing 5 is an example to a mold optical recording medium recordable [additional] and a rewritable mold optical recording medium, and is an example which has a reflecting layer. An optical disk 16 carries out the laminating of a substrate 12, a recording layer 17, the auxiliary layer 13 that is light transmittance change material, a reflecting layer 14, and the protective layer 15 one by one. Since information is recorded as optical change (or magnetic change using optical change) of a recording layer 17 etc. and the reflected light from a reflecting layer 14 is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the incidence way (substrate 12 which is an incidence side) of the optical spot for read, and the reflecting layer 14. Since the recording layer 17 generally had the nonlinearity which is not recorded when light was weak, the recording layer 17 was formed in the incidence side of light rather than the auxiliary layer 13. It is better to make the auxiliary layer 13 into the incidence side of light, in order to strengthen nonlinearity more. However, it is better for the sensibility of a recording layer to make a recording layer 17 the incidence side of light like [when not enough] drawing 5 to the laser power used.

[0024] Drawing 6 is an example to a mold optical recording medium recordable [additional] and a rewritable mold optical recording medium, and is an example which does not have a reflecting layer. An optical disk 23 carries out the laminating of a substrate 12, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material, a recording layer 17, and the protective layer 15 one by one. Since information is recorded as optical change of a recording layer 17 etc. and the reflected light from a recording layer 17 is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the incidence way (substrate 12 which is an incidence side) of the optical spot for read, and the recording layer 17.

[0025] Drawing 7 is an example to a mold optical recording medium recordable [additional] and a rewritable mold optical recording medium, and is the example which prepared the addition layer for the improvement in a property in the recording layer. An optical disk 18 carries out the laminating of a substrate 12, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material, the enhancing layer 19 which is an addition layer, a recording layer 17, the thermal break 20 which is an addition layer, a reflecting layer 14, and the protective layer 15 one by one. Since information is recorded as optical change (magnetic change using optical change etc.) of a recording layer 17 and the reflected light from reflecting layer 14 and a recording layer 17 is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the incidence way (substrate 12 which is an incidence side) of the optical spot for read, and reflecting layer 14 and a recording layer 17.

[0026] Drawing 8 is an example to a mold optical recording medium recordable [additional] and a rewritable mold optical recording medium, and is the example of a transparency mold. An optical disk 19 carries out the laminating of a substrate 12, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material, a recording layer 17, and the protective layer 15 one by one. Since information is recorded as optical change of a recording layer 17 etc. and the transmitted light from a recording layer 17 is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the incidence way (substrate 12 which is an incidence side) of the optical spot for read, and the recording layer 17.

[0027] Drawing 9 is an example to the mold optical recording medium only for playbacks, and is an example read without passing a substrate. An optical disk 24 carries out the laminating of a substrate 12, a reflecting layer 14, the auxiliary layer 13 that is light transmittance change material, and the protective layer 15 one by one. Information was recorded as a pit of a substrate 12, and since the reflected light from the reflecting layer 14 corresponding to this pit is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the reflecting layers 14 which function substantially as the incidence way (protective layer 15 which is the incidence side) and recording layer of an optical spot for read.

[0028] Drawing 10 is an example to the mold optical recording medium only for playbacks, and is the example which prepared the addition layer for the improvement in a property. An optical disk 21 carries out the laminating of a substrate 12, the dielectric layer 22 which is an addition layer, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material, the dielectric layer 22 which is an addition layer, a reflecting layer 14, and the protective layer 15 one by one. Information was recorded as a pit of a substrate 12, and since the reflected light from the reflecting layer 14 corresponding to this pit is read, the auxiliary layer 13 which is light transmittance change material has been formed between the reflecting layers 14 which function substantially as the incidence way (substrate 12 which is the incidence side) and recording layer of an optical spot for read.

[0029] By any configuration shown by drawing 4 - drawing 10, the diameter of a playback spot contracts substantially and high density playback and the high density record playback of the optical recording medium which becomes this invention are attained. And the high density regenerative apparatus using the short-wavelength-sized spot light is also usable as it is.

[0030]

[Effect of the Invention] As explained in full detail above, the optical recording medium which becomes this invention In the optical recording medium which consists of a recording layer reproduced or record reproduced using spot light, and an auxiliary layer from which light transmittance changes according to the irradiated luminous intensity said auxiliary layer Light transmittance changes according to the luminous intensity irradiated in specific wavelength or a specific wavelength band. and in the wavelength, the wavelength shorter than the wavelength band, or the wavelength band of said specification of the specification carried out, if it reproduces or reproduces [record] using spot light since light transmittance is the permeability change material which is about 1 law irrespective of the irradiated luminous intensity With specific wavelength or the spot light of a wavelength band (long wave length or wavelength band) The spot light irradiated since light transmittance changed according to luminous intensity contracts substantially, and the path becomes small. With the spot light of the small path of the above mentioned specific wavelength, wavelength shorter than a wavelength band, or a wavelength band, since change of permeability does not arise according to luminous intensity, spot light is not reduced beyond the need. Therefore, the wavelength of spot light can be used also for the shortened high-density regenerative apparatus or record regenerative apparatus as it is at coincidence, replying to the demand of improvement in recording density by the auxiliary layer which consists of permeability change material.

[Translation done.]